ابن حمزة الجزائري (ق. ١٠هـ/١٦م)
مدرّس الرياضيات في مكة المكرمة

أ. د. أبو بكر خالد سعد الله
قسم الرياضيات - المدرسة العليا للأساتذة - القبة - الجزائر

كثير هم علماء الدين والفكر والأدب الذين قصدوا الحجاز، بعد ظهور الإسلام، لأداء فريضة الحج. وهناك من الغرب الإسلامي عدد كبير من هؤلاء الرجال الذين اتجهوا شرقا لنيل العلم في مصر والشام والجزيرة العربية حتى انتهى بهم المطاف في مكة المكرمة والمدينة المنورة لأداء المناسك الدينية، ثم قفلوا عائدين إلى ذويهم في المغرب العربي الكبير والأندلس. لكن أغلبهم كانوا وثيقي الصلة بالعلوم الإنسانية، ولا سيما الدينية والشرعية، بعيدين عن مسائل الرياضيات الجافة والعلوم المجردة.

ورغم ذلك يمكن أن نجد بعض الاستثناءات لهذه القاعدة. دعنا نذكر بعضا منها، على سبيل المثال لا الحصر، ولنكتف بالعلماء الأربعة الآتية أسماؤهم:

الرياضي أبو الحسن علي بن محمد على القرشي البسطي، الشهير بالقلصادي (المولود بالأندلس عام ٨١٠هـ/١٤٦٢م والمتوفى بتونس عام ٨٩١هـ/١٤٨٦م) الذي

يعد أشهر رياضيي القرن التاسع الهجري في الغرب الإسلامي. وقد لقّبه بعضهم بـ"الفقيه والأستاذ العالم المتفنّن". وكان القلصادي قد رحل إلى المشرق والتقى بعلمائه واستفاد منهم وأفاد، واتجه إلى الحجاز لأداء فريضة الحج، ثم عاد إلى غرناطة. ومن المعلوم أن القلصادي أبدع أيما إبداع في نظرية الأعداد، ومن أشهر مؤلفاته "كشف الأسرار عن علم الغبار".

ويمكن أن نذكر أيضا الرياضي والفلكي شمس الدين أبو عبدالله محمد بن محمد بن سليمان الفاسي، الشهير بالروداني، الذي ولد بالمغرب الأقصى عام ١٠٣٧هـ/١٦٢٧م. وبعد أن تعلم وذاع صيته في بلاد مراكش سافر إلى المشرق وأخذ من علماء مصر والشام، وقام بفريضة الحج وجاور المدينة المنورة. وقد توفي بالشام عام ١٠٩٤هـ/١٦٨٣م. ومن كتبه المعروفة هناك "بهجة الطلاب في الإسطرلاب" و"تحفة أولي الألباب في العمل بالإسطرلاب".

ولا شك أن أبا الحكم عمر بن عبدالرحمن بن أحمد بن علي الكرماني (المتوفي بسرقسطة عام ٤٥٨هـ/١٠٦٥م) جدير أيضا بالذكر. فهو من رياضيي قرطبة المتضلعين في الهندسة والحساب(١). وقد سافر إلى المشرق وانتهى به المطاف في الجزيرة العربية، واهتم هناك بالهندسة والطب ثم رجع إلى موطنه الأندلس.

---

(١) صاعد الأندلسي: طبقات الأمم، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيرون، ١٩٨٥، ص. ١٧١-١٧٢.

وهناك من الجزائر الرياضي الشهير أبو عبدالله محمد بن إبراهيم الآبلي (٦٨١هـ/ ١٢٨٠م-٧٥٧هـ/١٣٥٦م) المولود بمدينة تلمسان (غرب الجزائر)، وأصله من آبلة بالأندلس، وهو من شيوخ العلامة ابن خلدون. وفي عام ٧٠٠هـ/١٣٠٢م فرّ من تلمسان - إثر حصارها من قبل جيش بني مرين - متجها إلى مكة المكرمة لأداء فريضة الحج، وأقام بمصر ثم عاد إلى مسقط رأسه بعد أن استتب الأمن بتلمسان.

ومن الملحوظ أن هؤلاء الرياضيين المغاربة زاروا الحجاز دون أن يمكثوا هناك طويلا. أما الرياضي ابن حمزة الجزائري الذي يهمّنا هنا فقد سافر إلى مكة المكرمة عاقدا العزم على الإقامة فيها إقامة دائمة، وراح يدرّس الرياضيات في حرمها المكي ... وقد وافته المنية بتلك البقاع المقدسة.

من هو ابن حمزة؟

هو علي بن والي، المعروف بابن حمزة الجزائري (المغربي)(٢)، ولم يحدد المؤرخون تاريخ ولادته ولا وفاته بدقة. لكنهم متفقون على أنه من مشاهير علماء الرياضيات في القرن العاشر الهجري/ السادس عشر الميلادي. وقد ولد ونشأ ابن حمزة بالجزائر العاصمة، وهو من أب جزائري وأم تركية. وحرص والده على تعليمه طوال فترة الطفولة فتعلم القرآن والحديث مظهرًا منذ ريعان شبابه موهبة خاصة في الرياضيات(٣).

---

(2) Lamrabet D. : Introduction à l'histoire des mathématiques maghrébines, Imp. Al -Maarif Al-Jadida, Rabat, 1994, p.143.

(٣) بوعمران، الشيخ وآخرون: معجم مشاهير المغاربة، جامعة الجزائر، ١٩٩٥، ص. ١٧١-١٧٣.

وعند بلوغه سن العشرين لم يجد الوالد بالجزائر أساتذة قادرين على تعليم ابنه فقرّر إرساله إلى إسطنبول عند أسرة والدته حتى يتمكّن من مواصلة دراسته. ويُذكر أن ابن حمزة عُرِف آنذاك بحسن السيرة والسلوك. واتجه بعد ذلك إلى تدرِيس الرياضيات للأتراك وللقادمين إلى إسطنبول من أبناء العثمانيين المنتشرين خارج تركيا، ثم سرعان ما ذاع صيته والتحق، في اسطنبول، بديوان المال في قصر السلطان العثماني ليتولى شؤون الحسابات.

وقد لقب ابن حمزة بـ"النسّاب" لأنه كان يعمل وفق مبدأ "الأمانة العلمية" المعمول به اليوم في مجال البحوث والدراسات، فينسب كل عمل يلجأ إليه في أعماله الرياضية إلى صاحبه. وفي هذا السياق نجده يشيد بمن نقل عنهم، مثل سنان بن الفتح الحراني الحاسب (أوائل القرن الثالث الهجري/ التاسع الميلادي)، وعلي بن عبدالرحمن بن أحمد بن يونس الصدفي المصري (توفي ٣٩٩هـ/ ١٠٠٩)، وأبي العباس شهاب الدين أحمد بن علي بن الهائم (٧٥٣هـ/ ١٣٥٢م-٨١٥هـ/١٤١٢م)، وأبي عبدالله محمد بن أحمد بن علي بن غازي المكناسي المغربي (٨٥٨هـ/١٤٥٦م-٩١٩هـ/ ١٥١٣م)، وعماد الدين يحيى بن أحمد الكاشي (توفي عام ٧٤٥هـ/ ١٣٤٤م) ، و نصير الدين الطوسي (٥٩٧هـ/ ١٢٠١م-٦٧٢هـ/ ١٢٧٤م)، وأبو الحسن على بن أحمد النسوي (نحو ١٠٣٠م)، إلخ.

رحيله إلى مكة المكرمة

ظل ابن حمزة في منصبه بإسطنبول حتى علِم بوفاة والده الذي كان يقيم بالجزائر، فرحل إلى مسقط رأسه لرعاية والدته. وفي الجزائر عمل ابن حمزة في متاجر أبيه، فكان يؤجرها لصغار التجار. لكنه سرعان ما باعها ... وباع معها البيت الذي كان يسكنه بعد أن قرّر الرحيل برفقة والدته إلى مكة المكرمة لأداء فريضة الحج والإقامة بجوار الحرم المكي.

وهكذا كان ابن حمزة يقوم في الحجاز بتدريس علم الحساب للحُجّاج القادمين إلى مكة المكرمة. فذاع صيته حيث كان يركّز على المسائل الحسابية ذات العلاقة بما يحتاجه الناس في حياتهم اليومية، ومنها مسائل الميراث ونحوها. ويُرْوى أنه سئل ذات مرة عن قضية ميراث - عرفت فيما بعد بالمسألة المكيّة، وهي التي سنقدمها أدناه - من قِبل أحد الحجاج الهنود أعيت الرياضيين بالهند دون أن يجدوا لها حلا. لكن ابن حمزة تمكّن من حلّها مقدما تفاصيلها في جدول يبيّن نصيب كل وريث. ولمّا بلغ الوالي العثماني بمكة - في عهد السلطان مراد خان بن سليم خان - حلّ هذه المسألة، طلب منه أن يعمل في ديوان المال بمكة، فوافق ابن حمزة ومكث في هذا المنصب نحو خمسة عشر عاما.

ابن حمزة واللوغاريتمات

اهتم ابن حمزة اهتماما بالغا بما يعرف في الرياضيات بالمتواليات (أو المتتاليات) الهندسية والحسابية والربط

بين هاتين الفئتين من المتواليات(٤)، فقادته أبحاثه في هذا المجال إلى وضع أسس ما يعرف اليوم باللوغريتمات. وقد صبّ تلك الأفكار الأصيلة في كتابه الشهير" تحفة الأعداد لذوي الرشد والسداد" الذي ألّفه في مكة المكرمة باللغة التركية.

وحتى نبسّط مضمون الفكرة الأصيلة التي أتى بها ابن حمزة ودورها في هذا المجال، نذكّر أن هناك عمليات حسابية أربع في الرياضيات، هي الجمع والطرح والضرب والقسمة. ويضطر الرياضيون إلى الانتقال من عملية إلى أخرى خلال إجراء حساباتهم المختلفة. ولذا لا بد من إيجاد معابر ننتقل بواسطتها من عملية إلى أخرى دون الكثير من العناء. وقد استطاع واضعو الجبر أن يفتحوا معبرا للانتقال من الجمع إلى الطرح ومن الضرب إلى القسمة. لكن ظل الانتقال من الضرب إلى الجمع، ومن القسمة إلى الطرح غير متوفر. وكان سنان بن الفتح قد فتح هذا الباب، قبل ابن حمزة، في كتاب حول "الجمع والتفريق" حيث تناول موضوع الانتقال من الضرب والقسمة إلى الجمع والطرح.

هناك خاصية أساسية للوغاريتم تتمثل في كونه يحوّل عملية الضرب إلى عملية الجمع، ويحول عملية القسمة إلى عملية الطرح. أين يكمن إسهام ابن حمزة؟ إنه يكمن في دراسة هذا التحويل (حوالي ٩٥٠هـ/١٥٤٣م).

---

(٤) الدفاع، علي عبدالله: العلوم البحتة في الحضارة العربية الإسلامية، مؤسسة الرسالة، بيروت، ١٩٨١.

وينسب الغرب - ومن حذا حذوهم - ابتكار اللوغاريتمات إلى العالمين الإنكليزيين جون نابيير (Napier) (٩٥٧-١٠٢٦هـ/ ١٥٥٠-١٦١٧م) وهنري بريكس (Briggs) (٩٦٣-١٠٤٠هـ/ ١٥٥٦- ١٦٣٠م)، ويضيف بعضهم الساعاتي السويسري جوست بورجي (Burgi) (٩٥٩-١٠٤٢هـ/ ١٥٥٢-١٦٣٢م). فالأول عمل في المتواليات الهندسية والحسابية، وأتى بلفظ "لوغاريتم"، عندما واجه مسائل حسابية معقدة مرتبطة بالتجارة وعلم الفلك واقتنع أنه من الأفضل إيجاد سبيل يسمح بتحويل عملية ضرب الأعداد إلى جمعها. وكان نابيير ينظر إلى اللوغاريتم بأنه وسيلة تسمح بإنشاء جداول تكون في أحد أعمدتها جداءات يقابلها عمود يحمل مجاميع. أما بريكس فقام بعملية اختصار، حيث ارتأى أنه من الأفضل استخدام النظام العشري في بعض الحسابات. ثم أتى بورجي فطوّر جداول نابيير.

وعندما ينظر المرء إلى ما قام به ابن حمزة في دراسة المتواليات الهندسية والحسابية ويقارنها بعمل نابيير فسيجد فيها الكثير من نقاط الالتقاء، علما أن عمل ابن حمزة سبق عمل نابيير بأزيد من عقدين. يقول مؤرخ العلوم قدري حافظ طوقان في هذا الموضوع: "ولو أن ابن حمزة استعمل مع المتوالية الهندسية المذكورة المتوالية العددية التي تبدأ بالصفر، ... لكان اخترع اللوغاريتمات التي أوجدها نابيير وبورجي بعده - أي بعد ابن حمزة - بأربع وعشرين سنة"(٥) ثم يضيف: "ما دار بخلدي

---

(٥) طوقان قدري حافظ، تراث العرب العلمي في الرياضيات، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ودار الشروق، بيروت، ١٩٦٨م، ص٨٦.

أني سأجد بحوثا لعالم عربي كابن حمزة هي في حد ذاتها الأساس والخطوة الأولى في وضع أصول اللوغاريتم."(٦).

وبطبيعة الحال فإن سبق ابن حمزة في هذا العمل لا يعني أن نابيير اطلع على عمله وسرقه منه دون الإشارة إليه. فهذا ما لم يتم ثبوته.

كتاب "تحفة الأعداد لذوي الرشد والسداد"

لقد ذكرنا أن هذا الكتاب ألّفه صاحبه في الحجاز (وهو باللغة التركية)، بل ويذكر حاجي خليفة في كتابه "كشف الظنون"(٧) أنه ألفه بمكة المكرمة. أما صالح زكي فيشير إلى هذا الكتاب(٨) ويصفه بأنه "من أكمل الكتب الحسابية". ويضم الكتاب مقدمة وأربع مقالات وخاتمة.

فجاء في المقدمة حديث عن الحساب وأصول الترقيم. وتضمنت المقالة الأولى عملا حول الأعداد الصحيحة والعمليات عليها. وتدرس المقالة الثانية موضوع الكسور والجذور ونحوها. أما المقالة الثالثة فتعالج المعادلات والجبر والمقابلة. وتتناول المقالة الرابعة موضوعا في الهندسة يتعلق بالمساحات والحجوم. كما تضمن الكتاب مجموعة من المسائل الهامة، منها مسائل طريفة مثل المسألة الموالية.

---

(٦) المرجع السابق، ص٨٦.

(٧) حاجي خليفة، كشف الظنون في أساس الكتب والفنون، ج. ١، دار إحياء التراث العربي، بيروت، د.ت، ص٢٢١.

(٨) صالح زكي: آثار باقية، إسطنبول، ١٣٢٩هـ.

المسألة المكِّيَة

طرحت هذه المسألة على ابن حمزة الجزائري بمكة المكرمة عندما كان يدرّس في الحرم المكي أسس الحساب والرياضيات، وهذا نصها(٩):

"ترك رجل تسعة أولاد، وقد توفي عن إحدى وثمانين نخلة. تعطي النخلة الأولى في كل سنة تمرا زنته رطل واحد، والثانية تعطي رطلين. والثالثة ثلاثة أرطال. وهكذا إلى النخلة الحادية والثمانين التي تعطي واحدا وثمانين رطلا."

السؤال: المطلوب تقسيم النخلات بحيث يكون لكل ولد ٩ نخلات تعطي نصيبا من التمر يساوي نصيب كل واحد من بقية الإخوة.

حل المسألة المكِّية: نشير في البداية إلى أن هذه المسألة ليست يسيرة الحل حتى لدى رياضيي هذا الزمن، لأنها تتطلب - بلغة اليوم - حل جملة معادلات جبرية تتكون من ٨١ معادلة ومجهولا مع بعض القيود، كوجوب اختلاف المجاهيل مثنى مثنى ... في حين تعوّد طلابنا الجامعيون على حل مثل هذه الجملة عندما لا تتجاوز مكوناتها بضع معادلات. أما ابن حمزة فقد قدّم حلّ المسألة المكّية في الجدول الآتي دون تقديم أي تفسير أو توضيح لكيفية اهتدائه إلى الحل. لكنك تستطيع التأكد بسهولة من صحة الحل المقدم:

---

(٩) انظر طوقان، مصدر سابق، ص ٤٧١-٤٧٣.

	الولد الأول	الولد الثاني	الولد الثالث	الولد الرابع	الولد الخامس	الولد السادس	الولد السابع	الولد الثامن	الولد التاسع
أرقام النخيل	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
	١٨	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
	٢٦	٢٧	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
	٣٤	٣٥	٣٦	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣
	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١
	٥٠	٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩
	٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦٢	٦٣	٥٥	٥٦	٥٧
	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٦٤	٦٥
	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠	٨١	٧٣
عدد الأرطال	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩

كيف ملأ ابن حمزة الجدول؟ لاحظ ما يلي:

- السطر الأول ملئ بالأعداد من ١ إلى ٩ على التوالي حتى الخانة الأخيرة.
- أما السطر الثاني فنهمل مؤقتا الخانة الأولى، ونبدأ من الخانة الثانية ونضع فيها العدد ١٠ ونواصل بالأعداد المتوالية ١١، ١٢، ...، ١٧. يكون العدد ١٧ في الخانة الأخيرة. وبعد ذلك نضع في الخانة الأولى التي أهملناه العدد ١٨ (الموالي لـ ١٧).

وهكذا يكون السطر الثاني قد ملئت كل خاناته.

في السطر الثالث، نهمل مؤقتا الخانتين الأولى والثانية ونبدأ بملء الخانة الثالثة ونضع فيها العدد الموالي لـ ١٨، وهو ١٩ ونواصل ملء الخانات المتوالية بالأعداد المتتالية ٢٠، ٢١، ...، ٢٥. وهكذا يكون ٢٥ هو العدد الذي يشغل الخانة الأخيرة في هذا السطر. نعود بعد ذلك إلى الخانتين الأولى والثانية في هذا السطر ونملأهما بالعددين المتواليين ٢٦، ٢٧.

- السطر الرابع نهمل فيه الخانات الأولى والثانية والثالثة، ونبدأ بملأ الخانة الرابعة بالعدد الذي يلي ٢٧، وهو ٢٨ ونواصل ملء السطر بالأعداد المتوالية ٢٩، ٣٠، ....، ٣٣. ثم نعود إلى الخانات الثلاث الأولى التي أهملناها في البداية فنضع فيها الأعداد المتوالية ٣٤، ٣٥، ٣٦ ,

وهكذا دواليك حتى السطر التاسع.

وهكذا نستطيع اختصار حياة الرياضي ابن حمزة وأعماله في ثلاث نقاط هي:

١ - كان مولده في عاصمة الجزائر ودراسته "العليا" بتركيا، وقد قرّر الرحيل مع والدته إلى مكة المكرمة والإقامة هناك بصفة دائمة.

٢ - كان تأليفه كتاب "تحفة الأعداد لذوي الرشد والسداد" في مكة المكرمة.

٣ - احتوى هذا الكتاب على أسس مفهوم اللوغاريتمات.

وبذلك يكون لمكة المكرمة الفضل في إيواء عالم من الغرب الإسلامي تمكّن خلال إقامته فيها من إنجاز عمل رياضي

عظيم. وأبرز ما في هذا العمل وضع أسس اللوغاريتم الذي صار اليوم أداة رياضية طيّعة في متناول دارسي الرياضيات والفيزياء ومختلف الفروع العلمية ... بل إن كثيرا منا يستعملها اليوم دون أن يدري، وذلك من خلال أجهزة الحاسوب والآلات الحاسبة. فكيف لا نذْكر ونتذكّر هذا الاسم البارز ومأواه في عالمنا العربي الإسلامي عند الحديث عن اللوغاريتمات؟